

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-232108

(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl.

G06F 9/44

G06F 13/00

G06F 13/00

G06F 15/16

(21)Application number : 10-029763

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

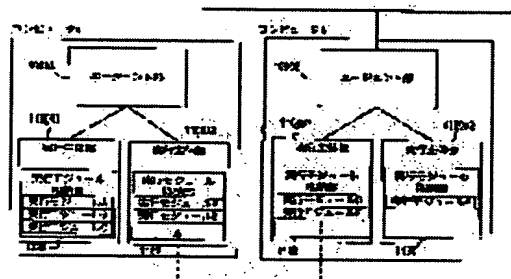
(22)Date of filing : 12.02.1998

(72)Inventor : SAEKI TOSHIAKI

**(54) AUTONOMOUS COOPERATIVE PROCESSOR, AUTONOMOUS COOPERATIVE PROCESSING METHOD, AND ITS RECORDING MEDIUM****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make efficiently processable a processing request by changing an execution module.

**SOLUTION:** Plural execution main body parts 1100A1 to B2 which use execution modules to execute the processings related to processing requests, plural execution module storage parts 1130 which are provided correspondingly to plural execution main body parts and where execution modules of plural execution main body parts 1100A1 to B2 are stored, and an agent part 1000 which selects an execution main body part 1100 for execution of the processing related to a processing request from plural execution main body parts 1100A1 to B2 and makes the selected execution main body part 1100 execute the processing related to the processing request are provided, and the execution module is transferred from one execution module storage part 1130B1 out of plural execution module storage parts 1130 to another execution module storage part 1130A2 based on processing conditions in execution main body parts 1100A1 to B2.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 12.02.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2988462

[Date of registration] 08.10.1999

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-232108

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
G 0 6 F 9/44	5 5 2	G 0 6 F 9/44
13/00	3 5 1	13/00
	3 5 5	
15/16	4 3 0	15/16
		5 5 2
		3 5 1 H
		3 5 5
		4 3 0 Z

審査請求 有 請求項の数17 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願平10-29763

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月12日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 佐伯 俊彰

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

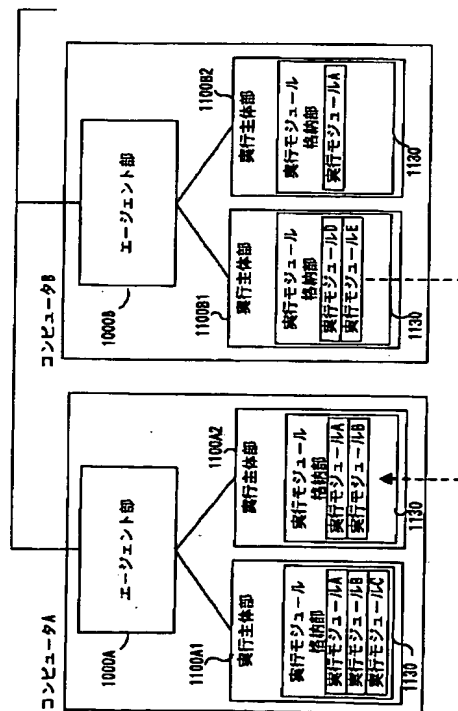
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 自律協調処理装置、自律協調処理方法、並びに、その記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 実行モジュールを変更することによって、処理要求を効率よく処理すること

【解決手段】 処理要求にかかる処理を実行モジュールを用いてそれぞれ実行する複数の実行主体部 1100A1～E2 と、これら複数の実行主体部に対応して設けられ、複数の実行主体部 1100A1～E2 それぞれの実行モジュールをそれぞれ記憶する複数の実行モジュール格納部 1130 と、複数の実行主体部 1100A1～E2 のうちから処理要求にかかる処理を実行させる実行主体部 1100 を選択し、選択した実行主体部 1100 に処理要求にかかる処理を実行させるエージェント部 1000 と、を設け、実行主体部 1100A1～E2 の処理状況に基づいて、複数の実行モジュール格納部 1130 のうちの1つの実行モジュール格納部 1130B1 から他の実行モジュール格納部 1130A2 へ実行モジュールを転送する。



上記処理要求にかかる処理を上記複数の処理実行部のうちの処理実行部に実行させるかを決定するモジュールである複数の策定モジュール、及び、上記処理要求に対して上記複数の策定モジュールのうちの策定モジュールを適用するかを決定する策定モジュール適用規則を、それぞれ記憶する複数の策定モジュール記憶部と、これら複数の策定モジュール記憶部のうちのいずれかに接続されるとともに、上記複数の処理実行部のうちの複数の処理実行部に接続され、上記処理要求があった場合に、上記策定モジュールを用いて、接続された上記複数の処理実行部のうちから上記処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し、選択した処理実行部に上記処理要求にかかる処理を実行させる複数の処理要求制御部と、

上記処理要求の処理状況に基づいて、上記複数の策定モジュール記憶部のうちの1つの策定モジュール記憶部から他の策定モジュール記憶部へ上記策定モジュール適用規則を転送するモジュール転送部と、を備えた自律協調処理装置。

【請求項10】 複数の策定モジュール適用規則はそれぞれ規則が異なり、

処理要求制御部は、モジュール転送部が他の処理要求制御部に対応する策定モジュール記憶部から自己に対応する策定モジュール記憶部へ上記策定モジュール適用規則を転送した場合に、転送された策定モジュール適用規則を用いて策定モジュールを決定し直し、決定し直した策定モジュールを用いて上記処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し直し、選択し直した処理実行部に上記処理要求にかかる処理を実行させることを特徴とする請求項9に記載の自律協調処理装置。

【請求項11】 複数の策定モジュール記憶部は、複数のコンピュータにそれぞれ設けられ、上記複数のコンピュータは、ネットワークで互いに接続され、

モジュール転送部は、上記ネットワークを介して、他のコンピュータの上記策定モジュール記憶部にある策定モジュール適用規則を検索し、検索した策定モジュール適用規則のうち処理要求に適した策定モジュールを決定し、決定した策定モジュールを上記ネットワークを介して自己に接続された策定モジュール記憶部へ転送することを特徴とする請求項9又は10に記載の自律協調処理装置。

【請求項12】 複数の処理要求制御部は、通常時においてそれぞれ異なるコンピュータ上で実行されるとともに、処理実行部の実行状況の情報に基づいて自己のコンピュータで処理要求にかかる処理を受け容れるか否かを判断する受容判断部を有し、処理要求があった場合には、上記実行状況の情報及び上記受容判断部を他のコンピュータへ転送し、

上記他のコンピュータへ転送された受容判断部は、上記

複数のコンピュータのうちの少なくとも1つのコンピュータにかかる受容判断部と上記他のコンピュータ内で通信することにより上記処理要求にかかる処理を受け容れるか否かを判断することを特徴とする請求項1に記載の自律協調処理装置。

【請求項13】 受容判断部は、通信状態に基づいて移動先を変更することを特徴とする請求項12に記載の自律協調処理装置。

【請求項14】 複数のコンピュータが独自の実行モジュールを用いてそれぞれ処理要求を処理する自律協調処理方法であって、

複数のコンピュータのうちの第1のコンピュータが、自己の実行モジュールを用いて上記処理要求の処理状況を監視する監視ステップと、

上記処理状況が遅延している場合に、上記第1のコンピュータが他のコンピュータに対し、上記他のコンピュータにおける上記処理要求に対応する実行モジュールの過去の処理実績を問い合わせる問い合わせステップと、この問い合わせステップの結果得られた処理実績に基づき、上記他のコンピュータの実行モジュールを、上記他のコンピュータから上記第1のコンピュータへ転送する実行モジュール転送ステップと、

この実行モジュール転送ステップで転送された実行モジュールを用いて、上記第1のコンピュータが上記処理要求を処理する処理ステップと、を備えた自律協調処理方法。

【請求項15】 複数のコンピュータが、処理要求の処理手順である処理プランに基づいて上記処理要求を処理する自律協調処理方法であって、

上記複数のコンピュータのうちの第1のコンピュータが、上記処理プランを作成するモジュールである策定モジュールを用いて、上記処理要求に対する上記処理プランを作成する処理プラン作成ステップと、

上記第1のコンピュータが、上記処理プランに基づいて処理される上記処理要求の処理状況を監視する監視ステップと、

上記第1のコンピュータが、上記処理状況が遅延していると判断した場合に、他のコンピュータに対し、他のコンピュータにおける上記処理要求に対応する策定モジュールの過去の上記処理要求の処理実績を問い合わせる問い合わせステップと、

この問い合わせステップの結果得られた処理実績に基づき、他のコンピュータの策定モジュールを、上記他のコンピュータから第1のコンピュータへ転送する実行モジュール転送ステップと、

上記第1のコンピュータが、この実行モジュール転送ステップで転送された策定モジュールを用いて処理プランを作成し、作成した処理プランに従って上記処理要求を処理する処理ステップと、を備えた自律協調処理方法。

【請求項16】 複数のコンピュータが独自の実行モジ

ジュールを用いてそれぞれ実行する複数の処理実行部と、これら複数の処理実行部に対応して設けられ、複数の処理実行部それぞれの実行モジュールをそれぞれ記憶する複数の実行モジュール記憶部と、処理要求があった場合に、複数の処理実行部のうちから処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し、選択した処理実行部に処理要求にかかる処理を実行させる処理要求制御部と、処理実行部の処理状況に基づいて、複数の実行モジュール記憶部のうちの1つの実行モジュール記憶部から他の実行モジュール記憶部へ実行モジュールを転送するモジュール転送部と、を備えたものである。

【0007】また、処理実行部は、モジュール転送部によって転送された実行モジュールを用いて処理要求にかかる処理を実行し直すものである。

【0008】また、複数の実行モジュール記憶部は、複数のコンピュータにそれぞれ設けられ、複数のコンピュータは、ネットワークで互いに接続され、モジュール転送部は、ネットワークを介して、他のコンピュータの実行モジュール記憶部上にある実行モジュールを検索し、検索した実行モジュールのうち処理要求にかかる処理に適した実行モジュールを決定し、決定した実行モジュールをネットワークを介して自己のコンピュータの実行モジュール記憶部に転送するものである。

【0009】また、処理要求にかかる処理をどの実行モジュールを用いて処理するかを決定する規則である実行モジュール適用規則に基づいて実行モジュールを選択し、選択された実行モジュールを用いて、処理要求にかかる処理をそれぞれ実行する複数の処理実行部と、これら複数の処理実行部に対応して設けられ、複数の処理実行部それぞれの実行モジュール及び実行モジュール適用規則をそれぞれ記憶する複数の実行モジュール記憶部と、処理要求があった場合に、複数の処理実行部のうちから処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し、選択した処理実行部に処理要求にかかる処理を実行させる処理要求制御部と、処理実行部の処理状況に基づいて、複数の実行モジュール記憶部のうちの1つの実行モジュール記憶部から他の実行モジュール記憶部へ実行モジュール適用規則を転送するモジュール適用規則転送部と、を備えたものである。

【0010】また、処理実行部は、モジュール適用規則転送部が他の処理実行部に対応する実行モジュール記憶部から自己に対応する実行モジュール記憶部に実行モジュール適用規則を転送した場合に、転送された実行モジュール適用規則を用いて実行モジュールを選択し直し、選択し直した実行モジュールを用いて処理要求にかかる処理を実行し直すものである。

【0011】また、処理要求にかかる処理をそれぞれ実行する複数の処理実行部と、複数の処理実行部のうちの複数の処理実行部に接続され、処理要求があった場合に、処理要求にかかる処理を複数の処理実行部のうちど

の処理実行部に実行させるかを決定するモジュールである策定モジュールを用いて、接続された複数の処理実行部のうちから処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し、選択した処理実行部に処理要求にかかる処理を実行させる複数の処理要求制御部と、これら複数の処理要求制御部に対応して設けられ、複数の処理要求制御部それぞれの策定モジュールをそれぞれ記憶する複数の策定モジュール記憶部と、処理要求の処理状況に基づいて、これら複数の策定モジュール記憶部のうちの1つの策定モジュール記憶部から他の策定モジュール記憶部へ策定モジュールを転送するモジュール転送部と、を備えたものである。

【0012】また、複数の策定モジュールのそれぞれは、処理要求を複数の処理に分解するとともに、複数の処理の実行手順を処理プランとして決定する処理を有し、複数の策定モジュールはそれぞれ異なるアルゴリズムであり、処理要求制御部は、モジュール転送部が他の処理要求制御部に対応する策定モジュール記憶部から自己に対応する策定モジュール記憶部へ策定モジュールを転送した場合に、転送された策定モジュールを用いて処理プランを作成し直し、作成し直した処理プランに基づいて処理要求にかかる複数の処理を処理実行部に実行させるものである。

【0013】また、複数の策定モジュール記憶部は、複数のコンピュータにそれぞれ設けられ、複数のコンピュータは、ネットワークで互いに接続され、モジュール転送部は、ネットワークを介して、他のコンピュータの策定モジュール記憶部上にある策定モジュールを検索し、検索した策定モジュールのうち処理要求に適した策定モジュールを決定し、決定した策定モジュールをネットワークを介して自己のコンピュータに対応する策定モジュール記憶部へ転送するものである。

【0014】また、処理要求にかかる処理をそれぞれ実行する複数の処理実行部と、処理要求にかかる処理を複数の処理実行部のうちどの処理実行部に実行させるかを決定するモジュールである複数の策定モジュール、及び、処理要求に対して複数の策定モジュールのうちどの策定モジュールを適用するかを決定する策定モジュール適用規則を、それぞれ記憶する複数の策定モジュール記憶部と、これら複数の策定モジュール記憶部のうちのいずれかに接続されるとともに、複数の処理実行部のうちの複数の処理実行部に接続され、処理要求があった場合に、策定モジュールを用いて、接続された複数の処理実行部のうちから処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し、選択した処理実行部に処理要求にかかる処理を実行させる複数の処理要求制御部と、処理要求の処理状況に基づいて、複数の策定モジュール記憶部のうちの1つの策定モジュール記憶部から他の策定モジュール記憶部へ策定モジュール適用規則を転送するモジュール転送部と、を備えたものである。

10

20

30

40

50

## 11

と、この問い合わせステップの結果得られた処理実績に基づき、他のコンピュータの策定モジュールを、他のコンピュータから第1のコンピュータへ転送する実行モジュール転送ステップと、第1のコンピュータが、この実行モジュール転送ステップで転送された策定モジュールを用いて処理プランを作成し、作成した処理プランに従って処理要求を処理する処理ステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したものである。

## 【 0 0 2 3 】

【 発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は、実施の形態1に係る自律協調処理装置の機能ブロック図である。図1において示すように、1000A〜Cは、外部からの処理要求を受け付けるか否かを判断し、受け付けた処理要求を自己が管理する実行主体部1100へ分配し、その処理要求を実行させるエージェント部である。このエージェント部1000は、この発明の処理要求制御部である。1100A1, A2, B1, B2, C1は、エージェント部1000A〜Cから受け付けた処理要求を実行する実行主体部であり、それぞれの実行主体部は、通常1つ以上のプロセス、或いはスレッドで構成される。ここで、この明細書において、エージェント部1000A〜Cを区別しない場合には、エージェント部1000と記し、実行主体部1100A1, A2, B1, B2, C1のそれぞれを区別しない場合には、実行主体部1100と記す。また、実行主体部1100は、この発明の処理実行部、実行モジュール記憶部、及びモジュール転送部を有する。

【 0 0 2 4 】この図1の自律協調処理システムの基本動作は、例えば、図示しない外部装置よりある処理要求がこの図1のシステムへ出力されると、エージェント部1000A〜Cのそれぞれで、その処理要求が実行可能かを判断する。この判断基準は、エージェント部1000A〜Cそれぞれが管理する各実行主体部1100の現在の負荷状況、若しくは、処理要求の内容を実行できる／処理する能力(例えば、モジュールを有するか)があるかどうかを判断することによって行なわれる。次に、エージェント部1000A〜Cでお互いの判断を通信しながら、どのエージェント部1000が処理要求を実行するかを、エージェント部1000A〜C間で協調して決定する。処理要求を受け付けたエージェント部1000は、処理要求の内容を解析し、自己が管理する実行主体部1100へ処理要求にかかる処理を実行させる。そのとき、受け付けた処理要求が複数の並列処理に分割できるときは、分割した複数の処理をそれぞれ複数の実行主体部1100に配分する。以下、上述処理要求にかかる処理をタスクという。このように、この自律協調処理システムでは、処理要求が発生した場合には、どの実行主体部1100がどのように処理要求を処理するかという手順を、エージェント部1000が計画し、この計画(以下、処理プランという)に従って、処理要求が処理される。

【 0 0 2 5 】次に、この実施の形態の実行モジュールの

## 12

転送動作について図2及び図3を用いて説明する。図2は、この実施の形態1の自律協調処理システムにおいて、実行モジュールを他の実行主体部1100へ移動させる動作を説明する機能ブロック図である。図2において、図1と同一の符号は同一又は相当の部分を表している。この図2においては、2台のコンピュータA, Bがネットワークで接続されており、エージェント部1000AはコンピュータA上で、エージェント部1000BはコンピュータB上でそれぞれ動作する。図3は、図2のシステムの実行モジュールの転送動作を説明するシーケンス図である。

【 0 0 2 6 】ここで、それぞれの実行主体部1100A1〜B2には、図2に示したように実行モジュールA〜Eが記憶されており、例えば、実行主体部1100A2には、実行モジュールA及びBが記憶されており、実行主体部1100B1には、実行主体部1100A2の実行モジュールとは異なる実行モジュールD及びEが記憶されている。ここで、実行モジュールとは、タスクを処理するために実行されるプログラムである。各実行モジュールはアルゴリズム、実行パラメータ、若しくは実行できるタスクの種類等の実行条件が異なるため、各実行主体部1100は、タスクに応じて複数の実行モジュールから当該処理に用いる実行モジュールを選択して実行する。また、この実行モジュールの選択の基準となる規則を実行モジュール適用規則という。

【 0 0 2 7 】まず、エージェント部1000Aが、処理要求を受け付け、受け付けた処理要求に対して処理プラン策定部1020が処理プランを作成する。そして、作成した処理プランに基づいて、各実行主体部1100にタスクを実行させる。ここで、実行主体部1100A2で処理要求にかかるタスクを実行モジュールAを用いて実行していたとすると、図3のステップS1において、実行モジュール更新部1110A2が処理時間チェックを行なう。例えば、当該処理の開始から予め定められた時間が経過しているかを調べる。ここで、処理時間チェックの結果、良好な処理がなされていると判断、すなわち予め定められた時間以上の時間が経過していないと判断された場合には、所定時間後に再びステップS1の処理を行なう。

【 0 0 2 8 】ステップS1の処理時間チェックの結果、良好な処理がなされていないと判断された場合、すなわち予め定められた時間以上の時間が経過している場合には、ステップS2に進み、実行モジュール更新部1110A2がエージェント部1000Aに実行モジュールの検索依頼を送信する。この検索依頼は、上述タスクを実行できる実行モジュールを探す依頼である。次に、実行モジュール更新部1110A2は、ステップS7にて、自己が管理する実行主体部1100A1の実行モジュールに該当する実行モジュールの処理実績を調べる。

【 0 0 2 9 】次に、ステップS3で、ステップS2の検索依頼を受取ったエージェント部1000Aは、他のエージェント部1000B, Cに処理実績問い合わせのメッセージを

られ実行される。また、複数のプロセスにより構成し実行することも可能である。

【0037】この実施の形態1に係る自律協調処理装置は、エージェント部1000と実行主体部1100とは、互いに分離独立した構成要素であるが、仮想リンクにより束縛しあっている。分離独立とは、独自に稼動する別プロセスとして実行されることを意味する。図1において、エージェント部1000は、他のエージェント部1000を含む外部あるいは実行主体部1100から発信された情報を受付、また前記エージェント部1000と他のエージェント部1000を含む外部あるいは実行主体部1100に向けて情報を発信するエージェント受付発信部1010と、エージェント受付発信部1010において受け付けた処理要求、或いは指示の処理プランの策定または策定した処理プランの処理の実行状況に応じてその処理プランを再プランニングする処理プラン策定部1020と、上述処理プランの策定を行なう処理プラン策定モジュールを格納する策定モジュール記憶部である処理プラン策定モジュール格納部1030と、処理プラン策定部1020において作成した処理プランの処理とその処理プランの処理状況に応じた処理プランの変更または、処理プランの処理法の変更などの管理をするプラン実行管理部1040と、エージェント部1000が管理する実行主体部1100の稼動状況に応じた実行主体部1100の実行制御の管理を行なう実行主体管理部1050とからなる。

【0038】実行主体部1100は、エージェント部1000からの処理要求、或いは指示を受付、また、実行主体部1100への処理要求、或いは指示を含む情報をエージェント部1000へ発信する実行主体受付発信部1140と、エージェント部1000より受け付けた処理要求、或いは指示に従って、適宜必要に応じて推論あるいは、問題解決を行ない実行モジュール格納部1130より実行モジュールを選択し実行する処理実行部である実行部1120と、実行部1120における処理状況、エージェント部1000より受け付けた処理要求、或いは指示を含む情報に応じて自律した判断に基づき適宜実行モジュール格納部1130の実行モジュール、実行モジュール適用規則を動的に追加、修正、削除を行い、さらに、実行モジュールの制御パラメータの変更を動的に行なうモジュール適用規則転送部、若しくは実行モジュール転送部である実行モジュール更新部1110から構成される。また、上述の実行モジュール格納部1130は、実行モジュール記憶部である。

【0039】エージェント受付発信部1010は、外部あるいは他の異なるエージェント部1000より処理要求、或いは指示を含む情報を受け取る。ここで、受け取る情報は、エージェント部1000に依頼したいタスク処理や、問い合わせ、エージェントの処理プラン策定手法の変更、処理プラン策定モジュールの追加、修正、削除等である。上述受付た処理要求、或いは指示を含む情報をエージェント受付発信部1010内の評価部1080において評価を行ない、その評価結果に基づいて、処理要求、或いは指

示を受理したり、拒否したりする。また、評価結果あるいは受け付けた要求を要求元(情報発信元)に送り返したり、外部あるいは他のエージェント部1000に処理要求、或いは指示を転送する。また、受け付けた処理要求、或いは指示を評価部1080の評価結果に関係なく一方的に処理要求を受理したり、拒否することもできる。受け付けた処理要求、或いは指示あるいはその他の情報は、処理プラン策定部1020に渡される。

【0040】処理プラン策定部1020は、処理プラン策定モジュールを処理プラン策定モジュール格納部1030より選択し、選択した処理プラン策定モジュールを実行して処理プランを策定する。ここで、処理プラン策定モジュールとは、エージェント受付発信部1010より受け取った処理要求或いは指示を処理する手順である処理プランを、システムの処理状況に基づき作成するモジュールである。また、処理プラン策定部1020は、策定した処理プランの処理状況に応じてその処理プランを再プランニングする。

【0041】プラン実行管理部1040は、処理プラン策定部1020において策定された処理プランの実施の指示とその進捗管理を行なう。すなわちプラン実行管理部1040は、他のエージェント部1000に処理を依頼したり、自らが管理している実行主体部1100に対して処理を依頼し、処理プラン通りに処理結果が得られているか、予定通りに処理が実施されているか、チェックし、問題があればその回避策の検討、処理プランの修正変更を処理プラン策定部1020に依頼したり、他の処理プランに乗り換えるなど実施する処理プランの動的な切り替えを行なう。

【0042】実行主体管理部1050は、1つあるいは複数の実行主体部1100から進捗状況、処理結果や要求を受け付けるなど、実行主体部1100の稼動状況を管理し、その稼動状況に応じて実行主体部1100の実行制御を行なう。例えば、実行主体部1100の稼動状況に応じて、制御パラメータを変更したり、処理を依頼する実行主体部1100を動的に変更する。また、プラン実行管理部1040より受けた指示に応じて、実行主体部1100内の実行モジュール格納部1130に格納された実行モジュールの追加、修正、削除の指示や、実行部1120における実行モジュール適用の条件/判断規則の追加、修正、削除の指示を実行主体部1100内の実行モジュール更新部1110に対して行なう。

【0043】実行モジュール更新部1110は、エージェント部1000内の実行主体管理部1050より受け付けた実行モジュール/実行モジュール適用規則の更新指示、あるいは、実行主体部1100の実行状況/要求に応じて、実行モジュール格納部1130の実行モジュールまたは実行部1120の実行モジュール適用規則を追加、修正、削除する。実行モジュール格納部1130に格納する実行モジュールは、エージェント部1000より受け取ったり、エージェント部1000が指示するデータベースあるいは異なるエージェント部1000より入手する。

ルールを選定する。実行部において、このruleコマンドを抜け出す命令を実行するまで、この処理が繰り返される。初期データは、( アイテム1 アイテム2

... ) のように複数のアイテムからなるリスト構造からなるデータである。条件部は、このリスト構造の各アイテムが一致するかまたはアイテムが条件を満足する場合、実行可能ルールとなり、実行部が実行される。条件部は、1つまたは複数のリストより構成される。実行部は、実行主体部1100の実行モジュールの追加、修正、削除を指示する命令を含む指示等をエージェント受付発信部1010に送出するスクリプトからなる。

【0054】処理プラン策定部1020は、作成した処理プランをプラン実行管理部1040に送出する。プラン実行管理部1040は、受け取った処理プランを実行する。複数の処理プランを受け取った場合は、優先順位の大きい処理プランを実行するか、または処理プランの指示に従って処理を順次実行する。処理プランの中で、実行主体部1100の実行モジュール/実行モジュール適用規則の追加、修正、削除を指示するスクリプトが実行されると、ただちに、その指示がエージェント受付発信部1010に通知される。エージェント受付発信部1010は、上述通知を受け取るとただちに指定された実行主体部1100の実行主体受付発信部1140に対して、タスクの実行命令を通知する。

【0055】上述命令を受け取った実行主体受付発信部1140は、受け取った命令を実行モジュール更新部1110に送信する。実行モジュール更新部1110は、受け取った命令を分析し、指示に従うか、従わなければならないか、拒否するかを自律した判断に基づき決定する。命令に従うと判断を下した場合、実行モジュール更新部1110は、指示に従って、実行モジュール格納部1130内の実行モジュール/実行モジュール適用判断規則を修正削除し、または実行モジュール格納部1130内に実行モジュール/実行モジュール適用判断規則を追加する。追加、修正、削除の条件が付けられているときは、その条件に従って追加、修正、削除する。例えば、ある属性値が提示された条件に満足するときのみ追加、修正、削除する場合は、その属性値をチェックして条件に合致するとき、追加、修正、削除を実施する。

【0056】また、指示がある属性値が条件を満たしているときに追加、修正、削除を実施し、その属性値が条件に合わなくなったら元に戻すといった場合もある。その場合は、実行モジュール更新部1110は、その属性値を監視し、条件に合致すると命令に従って、追加、修正、削除を実施する。条件を満たさなくなったら、直ちに実行モジュール/実行モジュール適用判断規則を元に戻す、といった処理を行なう。

【0057】タスク処理データベース部1140は、図5に示すように、実行主体部1100が処理したタスクとその処理に利用した実行モジュール、処理結果(成功/失敗)、処理回数、処理時間(CPUタイム: 最高、最小、平均)を

登録保管したものである。制御パラメータは、実行モジュールの実行時に引数として与えたパラメータである。成功/失敗は、実行モジュールにてタスクを処理した結果、処理が正常に完了した場合を成功とし、完了できなかった場合、例えば、間違った処理をしたり、その処理の実行時に指定されるCPU時間内で結果が得られなかった場合、失敗とする。種類とは、実行モジュールのカテゴリを示すもので、例えば、実行主体部1100に固有のものを1とし、他の実行主体部1100より入手したものを2とし、実行モジュールデータベース部より入手したものを3という数値で表す。

【0058】さらに、リスト形式にて、利用可能期間と入手先を明示する。例えば、1( 1997. 11. 12 altair) というように記述する。共有のレベルには、実行主体部1100にタスクを処理した実行モジュールの問い合わせが来たときに、

1 : タスクを処理したことがあることを通知

2 : タスクを処理した実行モジュール名を提供

3 : タスクを処理した実行モジュールを貸与( 期間限定)

4 : タスクを処理した実行モジュールを譲渡( 期間限定なし)

5 : 実行モジュールの提供を依頼してきた依頼者の属性により、1 ~ 4 を使い分ける

といったように、実行モジュールに関する情報/実行モジュールを問い合わせ先のエージェント部1000に通知/提供する。

【0059】また、実行モジュールのコピーの数に制限が加えられているものもある。コピーに制限が加えられていて、コピーが作れない場合、自分の実行モジュールを条件付きで相手に渡すか、あるいは、コピーが作れないという理由で、相手に実行モジュールを提供することを拒否する。

【0060】実行主体部1100内の実行モジュール更新部1110が、実行部1120の処理状況を監視して、その処理状況に応じて実行モジュール格納部1130に格納されている実行モジュール/実行モジュール適用規則を変更する動作について説明する。

【0061】実行モジュール更新部1110は、実行部1120の処理状況を監視し( ステップS1 )、処理状況が以下の( 1 ) ~ ( 4 ) になったとき、以下に示すように実行モジュールを更新する。

( 1 ) 他の実行主体部1100において同じタスクを処理した異なる実行モジュールの中で、最も短時間で処理した実行モジュールの処理時間(CPU時間)より、現在処理している、或いは処理したタスクのCPUタイムの方が大きい場合、その最速処理した実行モジュールに変更する。

【0062】( 2 ) 処理中のタスクの処理時間がある決まった時間、例えば、最速処理時間の3倍といった時間

ールを検索し、検索した実行モジュール及び自己の実行主体部1100A2が持つ実行モジュールの中から最速の実行モジュールを抽出するようにしてもよい。特に、上述処理状況(4)の場合には、実行主体部1100A2が処理できる実行モジュールを有していない場合であるので、多くの実行モジュールを検索できる点で有効である。

【0070】実行モジュールが複数発見されるとその中で、利用可能であって、最も高速に処理した実績のある実行モジュールが選択される(ステップS7)。すなわち、転送(貸与/贈与)可能であって、処理CPU時間が最も値の小さい実行モジュールEを抽出する。このとき、実行モジュール更新部1110は、実行部1120が処理しているタスクAの処理時間(CPU時間)T2と、ステップS6にて抽出した実行モジュールEのタスクAの処理CPU時間T1とを比較し、比較の結果T1<T2である場合には、ステップS8以降を実行せずに、タスクを処理する実行モジュールを変更する処理を行わなくともよい。その場合には、再びステップS1の処理に移る。T1>T2の場合には、次のステップS8からの処理を実行する。

【0071】そして、図2では、エージェント部1000Aは、エージェント部1000Bに対して、実行モジュールEの転送(貸与/贈与)を依頼する(ステップS8)。エージェント部1000Bは、依頼に対して、タスクAの処理を完遂した実行モジュールAを外に出してよいかの判定を下し、出して良いと判断されたときは、次いで、提供の仕方について検討する。提供の仕方は、期間限定で、第三者への情報の提供(エージェント部1000Bから実行モジュールEを提供してもらったことなど)の制限、第三者への実行モジュールEの提供(譲渡/貸与)の制限等を加えて、実行モジュールEの提供を要求してきたエージェント部1000Aの実行モジュール更新部1110A2に向けて送信する。ここで、第三者への実行モジュールEの提供(譲渡/貸与)の制限には、例えば、

(イ) 第三者への貸与/贈与は一切認めない、  
(ロ) 特定のエージェント部1000に対してのみ、実行モジュールを貸与/譲渡することを許可する、  
(ハ) 第三者への貸与/譲渡は自由である、  
等の種類がある。また、実行モジュールEを実行モジュールデータベース部7000より抽出した場合は、実行モジュール更新部1110A2にて、実行モジュールデータベース部7000から上述諸条件を抽出する。

【0072】エージェント部1000Bは、実行主体部1100Bから、実行モジュールEを受け取り、その実行モジュールEをエージェント部1000Aに転送する(ステップS9)。転送時、転送する実行モジュールEの貸与あるいは贈与の別、貸与の場合は、利用期限を合わせて通知する。実行主体部1100Aは、エージェント部1000Aから実行モジュールEを受け取り、実行モジュール格納部1130に記憶する。すなわち、実行モジュール更新部1110は、受け取った実行モジュールEを実行モジュール格納部1130

に格納し、タスクAの処理に当てる。これまで、タスクAの処理を担当していた実行モジュールAは、以下の判断に基づいて処理される。

(ニ) エージェント部1000Bより受け取った実行モジュールEが期間限定である場合、期間終了後のことを考えて、実行モジュールAは廃棄せずに保管する。

(ホ) 期間が限定されている場合でも廃棄する。

(ヘ) 実行モジュールAが譲渡された実行モジュールである場合は、廃棄する。

(ト) 譲渡された場合でも、実行モジュールAが他の異なるタスクを処理できる場合、その機能を利用したいと判断した場合は、廃棄しない。

【0073】図2の例では、実行モジュールAを削除し、実行モジュールDをそれに代えて、実行モジュール格納部1130に登録している。上述のように、この実行モジュールAの削除は必ずしも行わなくともよい。ここで、転送された実行モジュールの属性が「貸与」の場合には、利用期限内でのみ使用することができる。贈与の場合は、転送先における利用期間は無期限である。

【0074】実行モジュール更新部1110の実行モジュール登録の処理が終了した後、直ちに、実行部1120に対して、タスクAの処理を新規に登録した実行モジュールEを用いて再開するように指示する。

【0075】なお、エージェント部1000の処理プランの進捗状況に応じて実行モジュール、若しくは実行モジュール適用規則を変更することもできる。次に、プラン実行管理部1040が処理プランの進捗状況に応じて、実行主体部1100の実行モジュール、若しくは実行モジュール適用規則の追加、修正、削除を行なう動作について説明する。

【0076】エージェント部1000が実行主体部1100に依頼した処理の進捗が著しく遅れている場合、あるいは実行主体部1100から実行主体管理部1050を通してプラン実行管理部1040に送られてきた、依頼した処理の処理結果が思わしくなく問題がある場合、あるいは、他エージェント部1000より処理の高速化、あるいは処理の手法の改善要求を受け付けた場合、プラン実行管理部1040は、実行途上にある処理プランを別の代替案に変更するか、処理プランの制御パラメータ/属性情報を変更するか、処理プラン策定部1020に処理プランの再プランニングを依頼するか、処理プラン通りに実行主体部1100の実行モジュール/実行モジュール適用規則を別の実行モジュール/実行モジュール適用規則に修正/変更するか、新たに別の実行モジュール/実行モジュール適用規則を追加するかを決定する。

【0077】どの処理案を選択するかは、プラン実行管理部1040の自律した判断に基づいて決定される。プラン実行管理部1040が取りうる手立ての中から最適な手法を選択する。何が最適かの判断は、処理プランにその指示が記述されている場合は、その指示に従って採択すべき



したように処理プラン策定モジュールA~Eが記憶されており、例えば、エージェント部1000Aの処理プラン策定モジュール格納部1030Aには、処理プラン策定モジュールA~Cが記憶されており、エージェント部1000Bの処理プラン策定モジュール格納部1030Bには、エージェント部1000Aの実行モジュールとは異なる処理プラン策定モジュールD及びEが記憶されている。ここで、処理プラン策定モジュールとは、処理要求に対する処理プランを作成するモジュールであり、独立したプログラムであってもよいし、処理プランを作成する1つ又は複数のルーチンであってもよい。この処理プラン策定モジュールは、この発明の策定モジュールである。

【0089】次に、図8を用いて策定モジュールの転送処理を説明する。ここで、例えば、エージェント部1000Aの処理プラン策定部1020が処理プラン策定モジュールAを用いて策定した処理プランに従って、実行主体部1100がタスクを実行していたとする。このとき、実行主体部1100のタスクの処理の進捗状況がよくなかったり、処理プラン全体の進捗状況がよくない等の処理プランの実行状況に問題がある場合には、処理プランの作成の仕方に問題があることが考えられる。そのため、エージェント部1000Aは、処理プランを作成し直す。

【0090】まず、他のコンピュータB又は自己のコンピュータA内により適切な処理プランを作成できる処理プラン策定モジュールがないかを調べる。調べた結果、例えば、コンピュータBの処理プラン策定モジュールEが過去により高速な時間で同一の処理要求を実行したことを検出すると、エージェント部1000Aは、エージェント部1000Bに対して、当該処理プラン策定モジュールEを送信するように要求する。この処理プラン策定モジュール送信要求を受け取ったエージェント部1000Bは、エージェント部1000Aに対して処理プラン策定モジュールEを送信する。エージェント部1000Aは、受け取った処理プラン策定モジュールEを用いて処理プランを作成し直し、作成し直した処理プランを用いて処理要求を処理する。

【0091】このように、この実施の形態2の自律協調処理システムでは、エージェント間で処理プラン策定モジュールを処理要求の実行状況や、処理要求に応じて転送するため、より効率よく処理要求を処理することができ、また、処理プランに問題がある場合のデッドロックを抑制することができ、さらに、エージェント自体が処理要求に対する処理プラン策定モジュールを有していない場合でも、他のエージェントから処理プラン策定モジュールを転送することによって、処理要求を実行できるようになるため処理要求の受付先の柔軟性が増し、システム全体の処理効率が大幅に向上するという効果が得られる。

【0092】つぎに、この実施の形態2の自律協調処理システムの詳細について説明する。エージェントモジュール更新部1060の機能ブロック図を図9に示す。図9に

において、1061は処理プラン策定部1020より受け取った、処理プラン策定モジュール若しくは処理プラン策定モジュール適用規則の変更要求に従って、他エージェント部1000から処理プラン策定モジュールを受け取る処理プラン策定モジュールの検索を行う検索部である。

【0093】1062は、検索部1061が検索した処理プラン策定モジュールの取り込みを要求通りに実施することができるかどうか、すなわち、検索された代替或いは追加の候補処理プラン策定モジュールの借用若しくは譲渡の依頼が可能であるかなどを調査し、要求通りに変更できるかどうかを判断する変更可否判定部である。

【0094】1063は、(1)変更可否判定部1062の指示に応じて、処理プラン策定モジュール若しくは処理プラン策定モジュール適用規則の借用若しくは譲渡の依頼先であるエージェント部1000に、上述策定モジュール若しくは適用規則の借用若しくは譲渡を依頼し、(2)入手した上述策定モジュール若しくは適用規則を処理プラン策定モジュール格納部1030に格納し、(3)入手したモジュールに変更しようとするモジュールが稼動中である場合は、処理プラン策定部1020に変更するモジュールを入手したことを通知し、(4)処理プラン策定部1020からの指示により、処理プラン策定モジュール格納部1030のモジュールを置換し、(5)モジュールが稼動していない場合は直ちにモジュールの置換を行い、モジュールを追加する場合は、直ちにモジュールの追加を行い、(6)モジュールの追加処理を行ったことを、処理プラン策定部1020に通知する策定モジュール更新処理部である。

【0095】(ステップS11)処理プラン策定部1020は、プラン実行管理部1040より受け取った処理プランの策定要求(要求及びタスク名)に基づき、そのタスクを処理する処理プランの策定を行う。処理プランの策定は、処理プラン策定部1020内の処理プラン策定モジュール適用規則に基づいて、処理プラン策定モジュール格納部1030より、必要な策定モジュールを選択し、選択した処理プラン策定モジュールを用いて処理プランを作成し、作成された処理プランをプラン実行管理部1040に渡す。しかし、タスクの処理プランを作成することのできる処理プラン策定モジュールが、処理プラン策定モジュール格納部1030に存在しない、或いは、処理プラン策定部1020内の処理プラン策定モジュール適用規則にそのタスクの処理プランの作成のできる処理プラン策定モジュールを指示する適用規則がない場合、受け取ったタスクの処理プランの作成はできないため、エージェントモジュール更新部1060に、処理プランの作成ができる処理プラン策定モジュール又は処理プラン策定モジュール適用規則の獲得を依頼する。

【0096】また、プラン実行管理部1040より作成した処理プランを作成し直す要求を受けたとき、新たな処理プランを既存の処理プラン策定モジュール若しくは処理プラン策定モジュール適用規則にて作成できない場合

10

20

30

40

50

間が、タスクに対してあらかじめ定められたCPUタイムを超えてしまった場合。この場合には、実行主体部1100より実行主体管理部1050へ処理プランが実行不能である旨の通知が来るので、実行主体管理部1050はプラン実行管理部1040に対して、プランが実行不能であることを通知する。

【0108】次に、処理プラン策定部1040は、自己のエージェント部1000内の他の処理プラン策定モジュール若しくは他の処理プラン策定モジュール適用規則を用いて処理プランを策定し直すか、又は、他のエージェント部1000より他の処理プラン策定モジュール若しくは他の処理プラン策定モジュール適用規則を入手し、入手した処理プラン策定モジュール若しくは他の処理プラン策定モジュール適用規則を用いて処理プランを策定し直すかを決定する(ステップS12)。

【0109】処理状況(1)の場合は、処理プラン策定部1020は、エージェントモジュール更新部1060に対して、処理要求及び属性の処理プランを策定する処理プラン策定モジュールの検索を依頼する。処理状況(2)及び(3)の場合、例えば、現在の処理プランを策定した処理プラン策定モジュール以外に処理要求を処理できる処理プラン策定モジュールがない場合には、上述と同様に処理プラン策定モジュールの検索を依頼する。また、過去の処理要求の処理実績におけるCPUタイムが、現在使用している処理プラン策定モジュールよりも大きい場合にも、同様に処理プラン策定モジュールの検索を依頼する。そして、既存の処理プラン策定モジュールが発見されたときには、処理プラン策定部1020は、エージェントモジュール更新部1060に対し、処理プラン策定モジュールの追加か或いは更新かを合わせて指示する。

【0110】更新の場合、削除する処理プラン策定モジュールが複数ある場合は、削除する処理プラン策定モジュールを通知しておく。プラン策定実績データベース部に登録されている処理プラン策定モジュールにより、処理プランを作成しようとしたときに、処理プラン策定モジュール格納部1030を検索したところ、その処理プラン策定モジュールが登録されていない場合がある。この場合は、再度この処理プラン策定モジュールの借用若しくは譲渡をエージェントモジュール更新部1060に指示することがある。なお、上述は処理プラン策定モジュールについて説明したが、処理プラン策定モジュール適用規則についても同様に実行することができる。

【0111】ステップS12において外部から処理プラン策定モジュール等を入手すると決定した場合には、次に、エージェントモジュール更新部1060は、他のエージェント部1000B、Cに対して、当該処理要求についての他のエージェント部1000B、Cにおける処理実績の問い合わせを行う(ステップS13)。この問い合わせには、処理要求名及び属性のデータが含まれている。この処理実績の問い合わせを受けた他のエージェント部1000B、C

は、図10のプラン策定実績データベース部、図11の処理プラン策定データベースを検索し、受け取った処理要求名及び属性のデータ等のデータと照合することにより、適切な処理プラン策定モジュールを選定し、処理プラン策定モジュール名、そのモジュールの使用条件、及び処理結果を処理実績として問い合わせ元に通知する(ステップS14a、b)。このとき、処理結果として、成功/不成功ではなくて処理完了までにかかったCPUタイムを通知することもできる。

【0112】エージェント部1000Aのエージェントモジュール更新部1060は、ステップS14a、bで受け取った複数の処理実績を比較し、これらの処理実績に基づいて適切な処理プラン策定モジュールを選択する(ステップS15)。選択の基準は、例えば、使用条件の制約の少ないものであり、処理に要したCPUタイムがより短いということを基準にする。そして、選択した処理プラン策定モジュールを有しているエージェント部1000Bに対して、処理プラン策定モジュール送信依頼を送信する(ステップS16)。この処理プラン策定モジュール送信依頼には、処理プラン策定モジュール名及びステップS13で送信したものと同様に依頼元の属性を送信する。

【0113】処理プラン策定モジュール送信依頼を受け取ったエージェント部1000Bは、その送信依頼に指定された処理プラン策定モジュールを処理プラン策定モジュール格納部1030より取り出して、依頼元のエージェント部1000Aへ送信する(ステップS17)。この処理プラン策定モジュールを受け取ったエージェント部1000Aのエージェントモジュール更新部1060は、受け取った処理プラン策定モジュールを、処理プラン策定モジュール格納部1030に格納する。このとき、処理プラン策定モジュール格納部1030に既に格納されていた処理プラン策定モジュールを、その後、使用する可能性がないと判断された場合には、削除することもできる。そして、処理プラン策定部1020が受け取った処理プラン策定モジュールを用いて処理プランを新たに作成し、策定した処理プランを用いて処理要求を実行する。

【0114】以上は、主に処理プラン策定モジュールの転送処理について説明したが、処理プラン策定モジュール適用規則についても同様に処理することができる。

【0115】(処理プラン策定モジュールの選択)なお、処理プラン策定モジュール適用規則を用いた処理プラン策定モジュールの選択は以下のように行う。まず、処理プラン策定部1020が、プラン実行管理部1040より受け取った処理要求名及び属性に基づき、処理プランの作成を開始する。処理プラン策定モジュール適用規則をチェックして、条件部を満たすルール、すなわち、処理要求名及び属性を条件部に持つルールが存在するかどうかをチェックする。図16に処理プラン策定モジュール適用規則の一例を示す。ここで、処理の依頼があった処理

【 0 1 2 3 】例えば、実行主体部 1100Aがある処理要求をエージェント部 1000Aに依頼し、エージェント部 1000Aがその処理要求を処理プランに基づいて、他の実行主体部 1100B、Cに処理させているとする。このとき、実行主体部 1100Aは、処理要求を依頼してから時間が予め定められた時間を超えたか否かを監視し、予め定められた時間を超えた場合には、エージェント部 Aに対して、処理プラン策定モジュール若しくは処理プラン策定モジュール適用規則の変更を指示する。変更の指示を受け取った場合のエージェント部 1000の処理は、図 1 5 を用いて

説明した通りである。このとき、ステップ S 1 1 の処理は、上述のように実行主体部 1100が行なうため、エージェント部 1000Aはステップ S 1 2 以降の処理を行なう。  
【 0 1 2 4 】実施の形態 3. この実施の形態 3 は、エージェント部がコンピュータ間を移動できるように構成することによって、コンピュータ間の通信量を減少させ、システム全体として高速に動作する自律協調処理システムである。図 1 7 はこの実施の形態 3 における自律協調処理システムを説明する機能ブロック図である。図 1 7 において、図 1 又は図 7 と同一の符号は同一又は相当の部分を表している。2000Aは、図 1 又は図 7 のエージェント部 1000と同様の機能を有するエージェント部であり、図 1 又は図 7 のエージェント部 1000の有する機能に加えて、他のコンピュータに移動して、移動先のコンピュータ内のエージェント部(モバイルエージェント部 2000B)と、ネットワークを介さずに通信を行う機能を有するモバイルエージェント部である。3000A、Bは、通常、コンピュータ毎に設けられ各コンピュータ間のネットワーク通信を制御するとともに、他のコンピュータよりモバイルエージェント部 2000の受け入れ要求があった場合には、ネットワークからモバイルエージェント部 2000を受け取るとともに、メモリの確保及びメモリ上へのロード等、モバイルエージェント部 2000を当該コンピュータ上で実行するための前処理を実行するエージェントエリア部である。

【 0 1 2 5 】次に、動作について説明する。図 1 7 において、コンピュータ Aのモバイルエージェント部 2000Aが、上述実施の形態 1、2 のエージェント部 1000と同様に、実行主体部 1100を使って、処理要求を処理中であるとする。このとき、上述実施の形態 1、2 で説明したような処理要求の処理に障害が発生した場合、他のコンピュータ Bのエージェント部 1000に相当するモバイルエージェント部 2000Bと、実行モジュール等の転送、処理プラン策定モジュール等の転送の為に交渉を行う必要がある。例えば、図 3 のステップ S 3、S 4、1 0、図 1 5 の S 1 3、S 1 4、S 1 6 等の通信を行う必要がある。

【 0 1 2 6 】これらの交渉の為に通信は、例えば図 3 で示したような、少ない通信回数で少ない量のデータを通信する場合には、ネットワークを介した通信を行ってもネットワーク負荷は少ない。しかし、通信回数が多く、

また、その通信のデータ転送量が多い場合には、ネットワーク負荷が大きくなり、システム全体の他の処理の動作速度にも影響を与える。特に、ネットワークを介して複雑な交渉を行う場合には、交渉自体の処理にも時間がかかるという問題がある。このようにモバイルエージェント部 2000間の通信のネットワークの負荷が多い場合とモバイルエージェント部 2000Aが判断した場合には、モバイルエージェント部 2000Aは他のコンピュータ Bのエージェントエリア部 3000Bに受け入れ要求を送信する(ステップ S 2 1)。

【 0 1 2 7 】エージェントエリア部 3000Bは、自己のコンピュータ Bのリソースの状態等に基づいてモバイルエージェント部 2000Aを受け入れるかを判断し、その判断結果を受け入れ要求送信元へ送信する(ステップ S 2 2)。モバイルエージェント部 2000Aは、判断結果として受け入れ可能との返答を受け取ると、モバイルエージェント部 2000Aのプログラムのコピーを他のコンピュータ Bのエージェントエリア部 3000Bへ送信する(ステップ S 2 3)。ここで、受け入れ不可能との返答を受け取った場合には、上述実施の形態 1 又は 2 で説明したのと同様にコンピュータ Aとコンピュータ B間でネットワークを介した通信を行う。

【 0 1 2 8 】モバイルエージェント部 2000Aのプログラムのコピーを受け取ったエージェントエリア部 3000Bは、自己のコンピュータ Bのメモリに受け取ったコピーをロードし、ロードしたプログラムを起動する(ステップ S 2 4)。エージェントエリア部 3000Bによって起動されたコンピュータ B上のモバイルエージェント部 2000Aは、コンピュータ B内部でのモバイルエージェント部 2000Bと通信を行う(ステップ S 2 5)。この通信では、例えば、処理要求を受け入れるか否かの交渉、実施の形態 1 若しくは 2 で説明したような実行モジュール、処理プラン策定モジュール、若しくは、それらの適用規則の転送処理に必要な交渉が行われる。この交渉に複雑な通信が必要であればあるほど、この実施の形態における高速化の効果は、ネットワークを介して交渉を行った場合に比べて高くなる。

【 0 1 2 9 】必要な交渉が終了すると、コンピュータ B上のモバイルエージェント部 2000Aは、交渉の結果を自己のコンピュータ A側に送信する(ステップ S 2 6)。コンピュータ Aのモバイルエージェント部 2000Aは、この結果を受け取り、受け取った交渉結果に基づいて、その後の所定の処理を実行する。一方、交渉結果を送信したコンピュータ B上のモバイルエージェント部 2000Aは、処理を終了し、自己のプログラムを消去することによって、自らが占有していたコンピュータ B上のリソースを解放する。このように、移動してきたモバイルエージェント部 2000Aは、処理終了後、移動先のコンピュータ Bから移動元のコンピュータ Aに処理結果を送信し、プログラムを返送しないため、ネットワークの付加を軽減する

したり、その処理要求を複数の処理要求に分割して、それぞれ複数のモバイルエージェント部2000に割り当て直すことにより、より早く処理要求の処理結果を得られるような制御を行なう。モバイルエージェント部2000は、エージェントエリア部3000より上述の督促指示を受けた場合には、上述のように、処理プラン策定モジュール若しくはその適用規則の変更を行なって、処理プランを作成し直すことにより、より早く処理結果が得られるような処理を実行する。

【0137】また、1つのエージェントエリア部3000が管理するモバイルエージェント部2000の数に対して、処理要求の総数が予め定められた数よりも多くなった場合には、各モバイルエージェント部2000自体の処理効率が落ちるため、エージェントエリア部3000は、新たにモバイルエージェント部2000を起動し、モバイルエージェント部2000の数を増加させる。また、モバイルエージェント部2000の数に対して、処理要求の総数が予め定められた数よりも少なくなった場合には、モバイルエージェント部2000を必要数削除し、モバイルエージェント部2000の数を減少させる。以上のような、エージェントエリア部3000による制御を行なえば、システム全体として処理効率をより向上させることができる。

【0138】(iii) また、上述(ii)の場合には、エージェントエリア部3000は、処理要求をモバイルエージェント部2000に割り当てるための判断処理を実行する割当実行モジュール、及び、処理要求に対して、当該処理要求を処理する割当実行モジュールを決定する規則である割当実行モジュールを有する。この割当実行モジュール、若しくは、その適用規則を上述処理プラン策定モジュール等と同様に、モバイルエージェント部2000の処理状況に基づいて変更してもよい。この割当実行モジュール、若しくは、その適用規則の変更は、モバイルエージェント部2000の要求により実行される。例えば、モバイルエージェント部2000が処理要求の処理が滞っていると判断した場合には、変更要求をエージェントエリア部3000へ送信する。この変更要求を受け取ったエージェントエリア部3000は、他のエージェントエリア部3000から割当実行モジュール、若しくは、その適用規則を受け取り、受け取った割当実行モジュール、若しくは、その適用規則に基づいて、処理要求をモバイルエージェント部2000に割り当て直す。なお、変更の可否の判断は、エージェントエリア部3000自身が行なってもよい。

【0139】(iv) また、モバイルエージェント部2000が、他のコンピュータのモバイルエージェント部2000と交渉する場合には、どちらのモバイルエージェント部2000が移動したほうが、ネットワークにおける通信量を軽減できるかを判断し、より、通信量が少なく済むように、モバイルエージェント部2000の通信量に基づいて、移動するモバイルエージェント部2000を決定するとよい。通信量に基づく判断の方法には、例えば、転送する

モバイルエージェント部のデータ量に基づく方法や、過去の各モバイルエージェント部2000間の通信量の統計に基づく判断等がある。

【0140】(v) また、エージェントエリア部3000において、モバイルエージェント部2000の管理のための処理が多くなり、その処理が滞るようになった場合等、処理状況が悪化した場合には、エージェントエリア部2000は、他のエージェントエリア部3000に、自己の管理する複数のモバイルエージェント部2000のうち一部のモバイルエージェント部2000の管理を依頼する。そして、他のエージェントエリア部から管理可能との返答があった場合には、当該一部のモバイルエージェント部2000の管理を他のエージェントエリア部2000に移す。すなわち、当該一部のモバイルエージェント部2000の接続先を他のエージェントエリア部3000に移し替えて、システム全体の処理効率を向上させることができる。

【0141】(vi) また、複数のエージェントエリア部3000を処理状況を管理するエージェントエリア管理部を設けてもよい。このエージェントエリア管理部は、複数のエージェントエリア部3000を処理状況を監視し、すなわち、それぞれのエージェントエリア部3000の保有するモバイルエージェント部2000の数、処理要求数、又は、それぞれの処理要求の処理時間等の処理状況を監視する。そして、処理状況が悪化したエージェントエリア部3000を発見した場合には、その処理状況が悪化したエージェントエリア部3000に、処理状況の良好なエージェントエリア部3000へ一部のモバイルエージェント部2000の管理を移転するよう指示する。その指示を受けたモバイルエージェント部2000は、上述(v)と同様に、一部のモバイルエージェント部2000の管理を移転する。従って、システム全体で負荷があまり偏らないように制御されるため、システム全体の処理効率を向上させることができる。

【0142】実施の形態4. 上述の実施の形態1～3は、3次元仮想空間の処理を行うシステムに適用することができる。例えば、図17のエージェントエリア部3000が1つの3次元仮想空間又は1つの3次元仮想空間における一部の領域(言い換え得れば一部の空間)を管理する処理を行い、実行主体部1100のそれぞれが1つのオブジェクトに関する処理を行う。

【0143】オブジェクトとは、例えば、3次元仮想空間上における仮想の人、機械、その他のものであり、オブジェクトは、それぞれに割り当てられた機能を有している。例えば、オブジェクトが仮想のプリンタである場合には、そのオブジェクトは印刷の機能を有している。3次元仮想空間上にて、仮想のプリンタに他のオブジェクトから印刷の処理要求が送信された場合には、その処理要求にかかるタスクが仮想プリンタの機能を担当する実行主体部1100に送信され、タスクを受け取った実行主体部1100が、現実のプリンタへの印刷制御を行って、現

ハングアップすることを抑制できる。

【0154】また、複数の実行モジュール記憶部は、複数のコンピュータにそれぞれ設けられ、複数のコンピュータは、ネットワークで互いに接続され、モジュール転送部は、ネットワークを介して、他のコンピュータの実行モジュール記憶部上にある実行モジュールを検索し、検索した実行モジュールのうち処理要求にかかる処理に適した実行モジュールを決定し、決定した実行モジュールをネットワークを介して自己のコンピュータの実行モジュール記憶部に転送するため、処理要求の処理効率を向上させることができる。

【0155】また、処理要求にかかる処理をどの実行モジュールを用いて処理するかを決定する規則である実行モジュール適用規則に基づいて実行モジュールを選択し、選択された実行モジュールを用いて、処理要求にかかる処理をそれぞれ実行する複数の処理実行部と、これら複数の処理実行部に対応して設けられ、複数の処理実行部それぞれの実行モジュール及び実行モジュール適用規則をそれぞれ記憶する複数の実行モジュール記憶部と、処理要求があった場合に、複数の処理実行部のうちから処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し、選択した処理実行部に処理要求にかかる処理を実行させる処理要求制御部と、処理実行部の処理状況に基づいて、複数の実行モジュール記憶部のうちの1つの実行モジュール記憶部から他の実行モジュール記憶部へ実行モジュール適用規則を転送するモジュール適用規則転送部と、を備えたため、処理要求の処理効率を向上させることができる。

【0156】また、処理実行部は、モジュール適用規則転送部が他の処理実行部に対応する実行モジュール記憶部から自己に対応する実行モジュール記憶部に実行モジュール適用規則を転送した場合に、転送された実行モジュール適用規則を用いて実行モジュールを選択し直し、選択し直した実行モジュールを用いて処理要求にかかる処理を実行し直すため、処理要求の処理効率を向上させることができるとともに、処理要求が中断しハングアップすることを抑制することができる。

【0157】また、処理要求にかかる処理をそれぞれ実行する複数の処理実行部と、複数の処理実行部のうちの複数の処理実行部に接続され、処理要求があった場合に、処理要求にかかる処理を複数の処理実行部のうちの処理実行部に実行させるかを決定するモジュールである策定モジュールを用いて、接続された複数の処理実行部のうちから処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し、選択した処理実行部に処理要求にかかる処理を実行させる複数の処理要求制御部と、これら複数の処理要求制御部に対応して設けられ、複数の処理要求制御部それぞれの策定モジュールをそれぞれ記憶する複数の策定モジュール記憶部と、処理要求の処理状況に基づいて、これら複数の策定モジュール記憶部のうちの1

つの策定モジュール記憶部から他の策定モジュール記憶部へ策定モジュールを転送するモジュール転送部と、を備えたため、処理要求の処理効率を向上させることができる。

【0158】また、複数の策定モジュールのそれぞれは、処理要求を複数の処理に分解するとともに、複数の処理の実行手順を処理プランとして決定する処理を有し、複数の策定モジュールはそれぞれ異なるアルゴリズムであり、処理要求制御部は、モジュール転送部が他の処理要求制御部に対応する策定モジュール記憶部から自己に対応する策定モジュール記憶部へ策定モジュールを転送した場合に、転送された策定モジュールを用いて処理プランを作成し直し、作成し直した処理プランに基づいて処理要求にかかる複数の処理を処理実行部に実行させるため、処理要求の処理効率を向上させ、処理要求が中断しハングアップすることを抑制することができる。

【0159】また、複数の策定モジュール記憶部は、複数のコンピュータにそれぞれ設けられ、複数のコンピュータは、ネットワークで互いに接続され、モジュール転送部は、ネットワークを介して、他のコンピュータの策定モジュール記憶部上にある策定モジュールを検索し、検索した策定モジュールのうち処理要求に適した策定モジュールを決定し、決定した策定モジュールをネットワークを介して自己のコンピュータに対応する策定モジュール記憶部へ転送するため、処理要求の処理効率を向上させることができる。

【0160】また、処理要求にかかる処理をそれぞれ実行する複数の処理実行部と、処理要求にかかる処理を複数の処理実行部のうちどの処理実行部に実行させるかを決定するモジュールである複数の策定モジュール、及び、処理要求に対して複数の策定モジュールのうちの策定モジュールを適用するかを決定する策定モジュール適用規則を、それぞれ記憶する複数の策定モジュール記憶部と、これら複数の策定モジュール記憶部のうちのいずれかに接続されるとともに、複数の処理実行部のうちの複数の処理実行部に接続され、処理要求があった場合に、策定モジュールを用いて、接続された複数の処理実行部のうちから処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し、選択した処理実行部に処理要求にかかる処理を実行させる複数の処理要求制御部と、処理要求の処理状況に基づいて、複数の策定モジュール記憶部のうちの1つの策定モジュール記憶部から他の策定モジュール記憶部へ策定モジュール適用規則を転送するモジュール転送部と、を備えたため、処理要求の処理効率を向上させることができる。

【0161】また、複数の策定モジュール適用規則はそれぞれ規則が異なっており、処理要求制御部は、モジュール転送部が他の処理要求制御部に対応する策定モジュール記憶部から自己に対応する策定モジュール記憶部へ策定モジュール適用規則を転送した場合に、転送された

と、この問い合わせステップの結果得られた処理実績に基づき、他のコンピュータの策定モジュールを、他のコンピュータから第1のコンピュータへ転送する実行モジュール転送ステップと、第1のコンピュータが、この実行モジュール転送ステップで転送された策定モジュールを用いて処理プランを作成し、作成した処理プランに従って処理要求を処理する処理ステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したため、処理要求の処理効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1における自律協調処理システムの機能ブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1における自律協調処理システムの機能ブロック図である。

【図3】 この発明の実施の形態1における自律協調処理システムのシーケンス図である。

【図4】 この発明の実施の形態1における処理プラン策定部の機能ブロック図である。

【図5】 この発明の実施の形態1におけるタスク処理データベース内の記憶内容を示した図である。

【図6】 この発明の実施の形態1における実行モジュールの変更処理を示すフローチャートである。

【図7】 この発明の実施の形態2における自律協調処理システムの機能ブロック図である。

【図8】 この発明の実施の形態2における自律協調処理システムの機能ブロック図である。

【図9】 この発明の実施の形態2におけるエージェントモジュール更新部の機能ブロック図である。

【図10】 この発明の実施の形態2における処理プラン策定部のプラン策定実績データベース部の記憶内容を示した図である。

【図11】 この発明の実施の形態2における処理プラン策定部の処理プラン策定データベース部の記憶内容を

示した図である。

【図12】 この発明の実施の形態2における実行主体管理部のプランデータベース部の記憶内容を示した図である。

【図13】 この発明の実施の形態2におけるエージェントモジュール更新部のタスクデータベース部の記憶内容を示した図である。

【図14】 この発明の実施の形態2における処理プラン策定モジュール格納部の記憶内容を示した図である。

【図15】 この発明の実施の形態2における自律協調処理システムのシーケンス図である。

【図16】 この発明の実施の形態2における処理プラン策定モジュール適用規則を示す図である。

【図17】 この発明の実施の形態3における自律協調処理システムの機能ブロック図である。

【図18】 この発明の実施の形態3におけるモバイルエージェント部転送処理を説明するシーケンス図である。

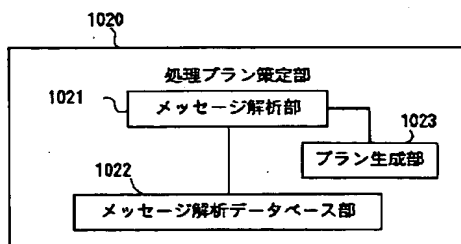
【図19】 従来の自律分散システムを示す機能ブロック図である。

【図20】 従来の自律分散システムを示す機能ブロック図である。

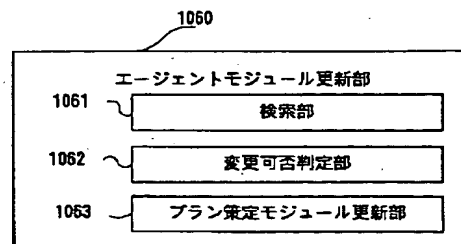
【符号の説明】

1000 エージェント部、 1010 エージェント受付発信部、 1020 処理プラン策定部、 1030 処理プラン策定モジュール格納部、 1040 プラン実行管理部、 1050 実行主体管理部、 1060 エージェントモジュール更新部、 1080 評価部、 1100 実行主体部、 1110 実行モジュール更新部、 1120 実行部、 1130 実行モジュール格納部、 1140 タスク処理データベース部、 7000 実行モジュールデータベース部

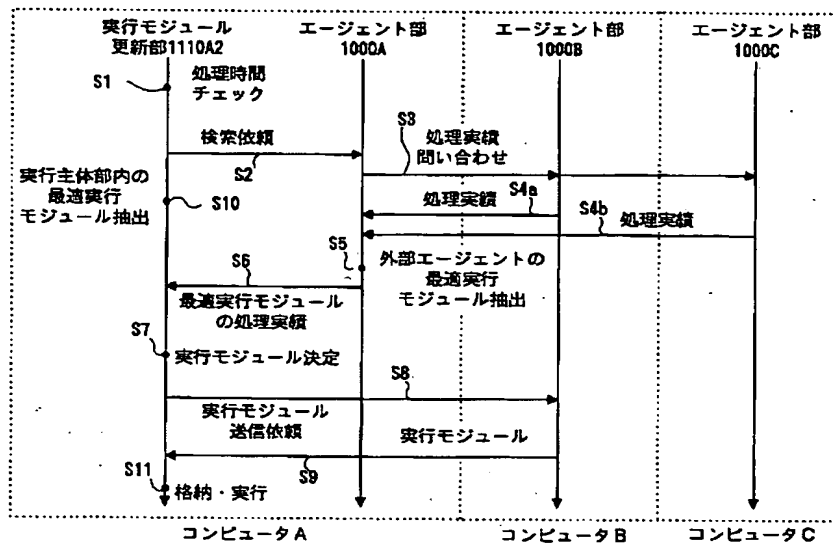
【図4】



【図9】



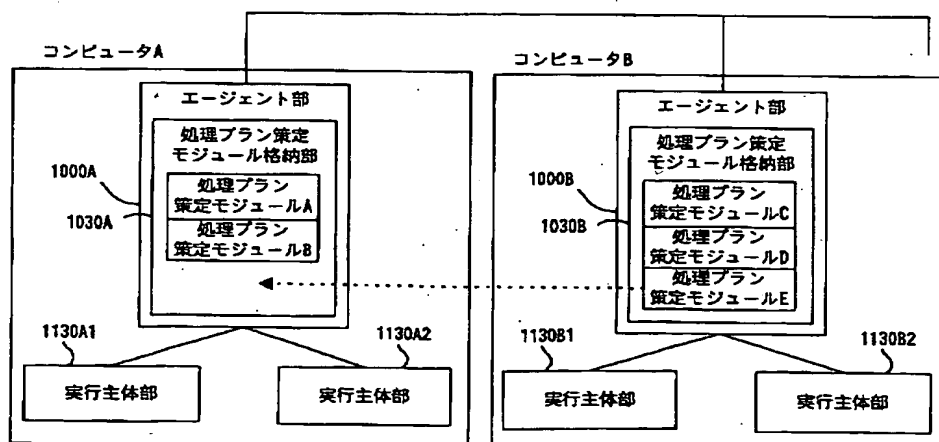
【 図3 】



【 図5 】

タスク名	実行モジュール	制 御 パラメータ	成功/失敗	種類	処理回数	処理時間 最 高	処理時間 最 小	処理時間 平 均	共有の レベル
タスクA	実行モジュールX1	10	⊙		2				
	実行モジュールXm		⊙						
	実行モジュールXa + 実行モジュールXp		⊙						
タスクB	実行モジュールXa		×						

【 図8 】



【 図11 】

処理プラン策定モジュール名	プランを生成した処理要求名	属性情報	アクセス条件	使用条件
モジュール A	処理要求 A	属性 1	ユーザの属性が課長以上	貸与：期間限定(いつまで)
モジュール A	処理要求 A	属性 2	ユーザの属性が部長以上	貸与：他人への公開不可
モジュール A	処理要求 A	属性 3	利用の権限が付与されている者に限る	譲渡
モジュール A	処理要求 D	属性 1	あるエージェント属性のレベル	譲渡：他エージェントへの公開禁止
モジュール A	処理要求 D	属性 5		
モジュール B	処理要求 B	属性 1		
モジュール B	処理要求 B	属性 2		
モジュール B	処理要求 C	属性 3		
モジュール B	処理要求 C	属性 4		

処理プラン策定データベース部

【 図12 】

処理要求名	処理要求属性	処理プラン
処理要求 A	属性 1	<pre>           graph TD             A1[タスク A 1] --&gt; A2[タスク A 2]             A2 --&gt; J1{判断 1}             J1 -- Yes --&gt; A4[タスク A 4]             J1 -- No --&gt; A3[タスク A 3]             A3 --&gt; A2           </pre>
処理要求 A	属性 2	<pre>           graph TD             A1[タスク A 1] --&gt; A5[タスク A 5]           </pre>
処理要求 B	属性なし	<pre>           graph TD             B1[タスク B 1] --&gt; B2[タスク B 2]           </pre>

プランデータベース部

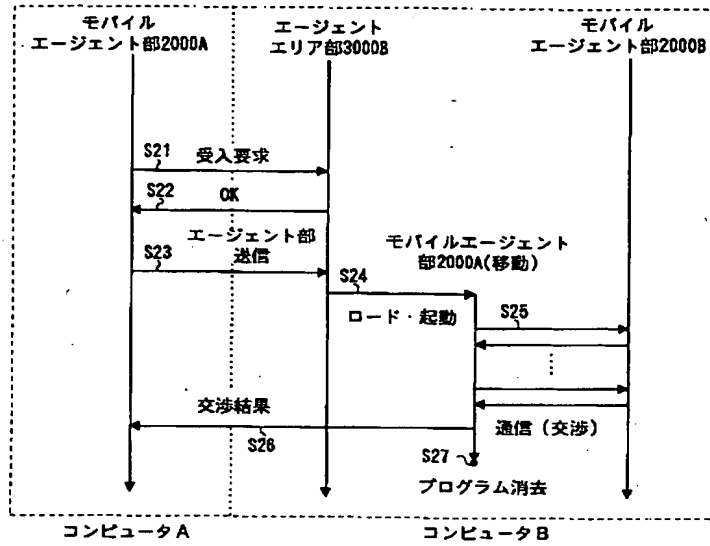
【 図13 】

処理要求名	処理時の属性	タスクリスト	処理プラン策定モジュール	情報の開示条件	モジュールの提供条件
処理要求 A	属性 1	タスク A 1, タスク A 2, タスク A 3, タスク A 4	(1)モジュール A 1 (2)モジュール A 2	(1)エージェントの属性 A の値が 100 以上の場合にタスクリストとその処理プラン策定モジュールを開示 (2)エージェントの属性 B の値が 10 以上の場合にタスクリストのみ開示	(1)エージェントの属性 A の値が 100 以上の場合にモジュール A 1 或いは A 2 を貸与。期間は 1 ヶ月 (2)属性 A の値が 1000 以上の場合は譲渡
処理要求 A	属性 2	タスク A 1, タスク A 5,	モジュール A 3	なし	モジュールは譲渡
処理要求 B	属性 4	タスク B 1, タスク B 2,	モジュール B	なし	モジュールは譲渡

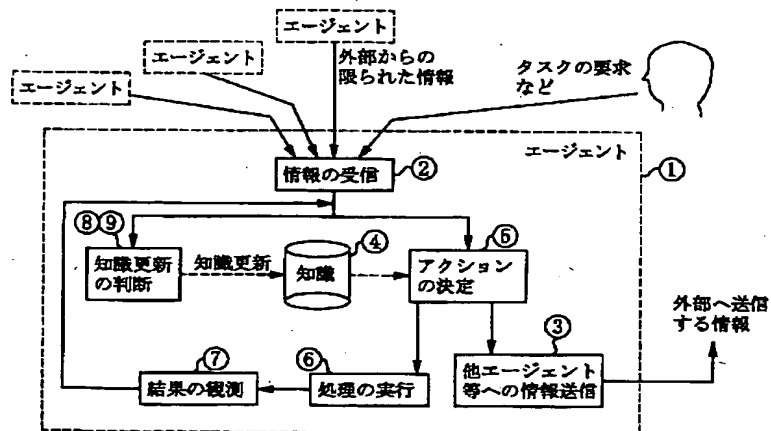
タスクデータベース部



【 図18 】



【 図19 】



上記複数の実行モジュール記憶部は、複数のコンピュータにそれぞれ設けられ、

上記複数のコンピュータは、ネットワークで互いに接続され、

上記モジュール転送部は、上記ネットワークを介して、他のコンピュータの上記実行モジュール記憶部上にある実行モジュールを検索し、検索した実行モジュールのうち上記処理要求にかかる処理に適した実行モジュールを決定し、決定した実行モジュールを上記ネットワークを介して自己のコンピュータの実行モジュール記憶部に転送することを特徴とする自律協調処理装置。

【 手続補正4 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 請求項4

【 補正方法 】 変更

【 補正内容 】

【 請求項4 】 処理要求にかかる処理を処理するために実行されるプログラムである複数の実行モジュールのうち、上記処理要求にかかる処理をどの実行モジュールを用いて処理するかを決定する規則である実行モジュール適用規則に基づいて上記実行モジュールを選択し、選択された実行モジュールを用いて、上記処理要求にかかる処理をそれぞれ実行する複数の処理実行部と、これら複数の処理実行部に対応して設けられ、上記複数の処理実行部それぞれの実行モジュール及び実行モジュール適用規則をそれぞれ記憶する複数の実行モジュール記憶部と、

上記処理要求があった場合に、上記複数の処理実行部のうちから上記処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し、選択した処理実行部に上記処理要求にかかる処理を実行させる処理要求制御部と、

上記処理実行部の処理状況に基づいて、上記複数の実行モジュール記憶部のうちの1つの実行モジュール記憶部から他の実行モジュール記憶部へ上記実行モジュール適用規則を転送するモジュール適用規則転送部と、を備えた自律協調処理装置。

【 手続補正5 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 請求項1 2

【 補正方法 】 変更

【 補正内容 】

【 請求項1 2 】 処理要求にかかる処理を実行モジュールを用いてそれぞれ実行する複数の処理実行部と、これら複数の処理実行部に対応して設けられ、上記複数の処理実行部それぞれの実行モジュールをそれぞれ記憶する複数の実行モジュール記憶部と、

上記処理要求があった場合に、上記複数の処理実行部のうちから上記処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し、選択した処理実行部に上記処理要求にかかる処理を実行させる処理要求制御部と、

上記処理実行部の処理状況に基づいて、上記複数の実行モジュール記憶部のうちの1つの実行モジュール記憶部から他の実行モジュール記憶部へ実行モジュールを転送するモジュール転送部と、を備えた自律協調処理装置であって、

複数の上記処理要求制御部は、通常時においてそれぞれ異なるコンピュータ上で実行されるとともに、上記処理実行部の実行状況の情報に基づいて自己のコンピュータで処理要求にかかる処理を受け容れるか否かを判断する受容判断部を有し、処理要求があった場合には、上記実行状況の情報及び上記受容判断部を他のコンピュータへ転送し、

上記他のコンピュータへ転送された受容判断部は、上記複数のコンピュータのうちの少なくとも1つのコンピュータにかかる受容判断部と上記他のコンピュータ内で通信することにより上記処理要求にかかる処理を受け容れるか否かを判断することを特徴とする自律協調処理装置。

【 手続補正6 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0006

【 補正方法 】 変更

【 補正内容 】

【 0006 】

【 課題を解決するための手段 】 この発明にかかる自律協調処理装置においては、処理要求にかかる処理を実行モジュールを用いてそれぞれ実行する複数の処理実行部と、これら複数の処理実行部に対応して設けられ、複数の処理実行部それぞれの実行モジュールをそれぞれ記憶する複数の実行モジュール記憶部と、処理要求があった場合に、複数の処理実行部のうちから処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し、選択した処理実行部に処理要求にかかる処理を実行させる処理要求制御部と、処理実行部の処理状況に基づいて、複数の実行モジュール記憶部のうちの1つの実行モジュール記憶部から他の実行モジュール記憶部へ実行モジュールを転送するモジュール転送部と、を備え、処理実行部は、モジュール転送部によって転送された実行モジュールを用いて処理要求にかかる処理を実行し直すものである。

【 手続補正7 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0007

【 補正方法 】 変更

【 補正内容 】

【 0007 】 また、複数の実行モジュール記憶部は、複数のコンピュータにそれぞれ設けられ、複数のコンピュータは、ネットワークで互いに接続され、モジュール転送部は、ネットワークを介して、他のコンピュータの実行モジュール記憶部上にある実行モジュールを検索し、検索した実行モジュールのうち処理要求にかかる処理に

## 【 手続補正12 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0153

【 補正方法 】 変更

【 補正内容 】

【 0153 】 また、複数の実行モジュール記憶部は、複数のコンピュータにそれぞれ設けられ、複数のコンピュータは、ネットワークで互いに接続され、モジュール転送部は、ネットワークを介して、他のコンピュータの実行モジュール記憶部上にある実行モジュールを検索し、検索した実行モジュールのうち処理要求にかかる処理に適した実行モジュールを決定し、決定した実行モジュールをネットワークを介して自己のコンピュータの実行モジュール記憶部に転送するため、処理要求の処理効率を向上させることができるとともに、処理要求の処理が中断しハングアップすることを抑制できる。

## 【 手続補正13 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0154

【 補正方法 】 変更

【 補正内容 】

【 0154 】 また、処理要求にかかる処理を実行モジュールを用いてそれぞれ実行する複数の処理実行部と、これら複数の処理実行部に対応して設けられ、複数の処理実行部それぞれの実行モジュールをそれぞれ記憶する複数の実行モジュール記憶部と、処理要求があった場合に、複数の処理実行部のうちから処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し、選択した処理実行部に処理要求にかかる処理を実行させる処理要求制御部と、処理実行部の処理状況に基づいて、複数の実行モジュール記憶部のうちの1つの実行モジュール記憶部から他の実行モジュール記憶部へ実行モジュールを転送するモジュール転送部と、を備え、複数の実行モジュール記憶部は、複数のコンピュータにそれぞれ設けられ、複数のコンピュータは、ネットワークで互いに接続され、モジュール転送部は、ネットワークを介して、他のコンピュータの実行モジュール記憶部上にある実行モジュールを検索し、検索した実行モジュールのうち処理要求にかかる処理に適した実行モジュールを決定し、決定した実行モジュールをネットワークを介して自己のコンピュータの実行モジュール記憶部に転送するため、処理要求の処理効率を向上させることができる。

## 【 手続補正14 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0155

【 補正方法 】 変更

【 補正内容 】

【 0155 】 また、処理要求にかかる処理を処理するた

めに実行されるプログラムである複数の実行モジュールのうち、処理要求にかかる処理をどの実行モジュールを用いて処理するかを決定する規則である実行モジュール適用規則に基づいて実行モジュールを選択し、選択された実行モジュールを用いて、処理要求にかかる処理をそれぞれ実行する複数の処理実行部と、これら複数の処理実行部に対応して設けられ、複数の処理実行部それぞれの実行モジュール及び実行モジュール適用規則をそれぞれ記憶する複数の実行モジュール記憶部と、処理要求があった場合に、複数の処理実行部のうちから処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し、選択した処理実行部に処理要求にかかる処理を実行させる処理要求制御部と、処理実行部の処理状況に基づいて、複数の実行モジュール記憶部のうちの1つの実行モジュール記憶部から他の実行モジュール記憶部へ実行モジュール適用規則を転送するモジュール適用規則転送部と、を備えたため、処理要求の処理効率を向上させることができる。

## 【 手続補正15 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0163

【 補正方法 】 変更

【 補正内容 】

【 0163 】 また、処理要求にかかる処理を実行モジュールを用いてそれぞれ実行する複数の処理実行部と、これら複数の処理実行部に対応して設けられ、上記複数の処理実行部それぞれの実行モジュールをそれぞれ記憶する複数の実行モジュール記憶部と、上記処理要求があった場合に、上記複数の処理実行部のうちから上記処理要求にかかる処理を実行させる処理実行部を選択し、選択した処理実行部に上記処理要求にかかる処理を実行させる処理要求制御部と、上記処理実行部の処理状況に基づいて、上記複数の実行モジュール記憶部のうちの1つの実行モジュール記憶部から他の実行モジュール記憶部へ実行モジュールを転送するモジュール転送部と、を備えた自律協調処理装置であって、複数の処理要求制御部は、通常時においてそれぞれ異なるコンピュータ上で実行されるとともに、処理実行部の実行状況の情報に基づいて自己のコンピュータで処理要求にかかる処理を受け容れるか否かを判断する受容判断部を有し、処理要求があった場合には、実行状況の情報及び受容判断部を他のコンピュータへ転送し、他のコンピュータへ転送された受容判断部は、複数のコンピュータのうちの少なくとも1つのコンピュータにかかる受容判断部と他のコンピュータ内で通信することにより処理要求にかかる処理を受け容れるか否かを判断するため、処理要求の処理効率を向上させることができる。